

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 407 511

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 78 30318

(54)

Dispositif générateur de signaux pour la commande à distance d'un système asservi.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.²). G 05 D 3/00; G 05 G 1/04; H 04 N 5/24.

(22)

Date de dépôt 25 octobre 1978, à 15 h 8 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en Grande-Bretagne le 26 octobre 1977, n. 44.516/1977 au nom de la demanderesse.*

(41)

Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 21 du 25-5-1979.

(71)

Déposant : Société dite : THE RANK ORGANISATION LIMITED, résidant en Grande-Bretagne.

(72)

Invention de : Raymond Matchell.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Société de Protection des Inventions.

La présente invention se rapporte à un dispositif générateur de signaux de commande et plus particulièrement à un dispositif conçu pour engendrer des signaux de commande représentatifs des mouvements angulaires dans différentes directions d'un levier pivotant du type "manche à balai" en réponse à ces mouvements angulaires.

On utilise souvent des leviers de commande du type "manche à balai" à mouvement universel dans des dispositifs générateurs de signaux, afin de produire des signaux de commande de systèmes asservis en réponse au mouvement angulaire d'un levier de commande en vue d'effectuer des mouvements correspondants d'un dispositif commandé, par exemple, d'une caméra de télévision. Un agencement courant d'un tel dispositif générateur de signaux de commande utilise deux potentiomètres dont les axes sont mutuellement perpendiculaires, l'axe d'un premier potentiomètre supportant un second potentiomètre dont l'axe est relié au levier de commande. Les mouvements du levier de commande provoquent un mouvement de l'un et/ou de l'autre axes de potentiomètre, de manière sélective. Les dispositifs du type ci-dessus qui utilisent deux potentiomètres sont sujets à une certaine usure, après une période prolongée d'utilisation et, puisque l'un des potentiomètres doit pouvoir se mouvoir librement, les fils de connexion qui sont reliés à ce potentiomètre sont, eux aussi, sujets à l'usure lors de l'utilisation du dispositif.

Dans un autre dispositif générateur de signaux de commande conçu pour produire des signaux de commande en réponse aux mouvements angulaires d'un levier de commande, on évite d'utiliser des potentiomètres en montant une source lumineuse, généralement, une diode électroluminescente, sur l'extrémité inférieure d'un levier de commande pouvant se déplacer angulairement par rapport à des détecteurs photoélectriques disposés autour de cette extrémité du levier. Ainsi, le mouvement du levier change la position de la source lumineuse par rapport aux détecteurs photoélectriques et donne naissance à une variation correspondante des signaux de sortie des détecteurs. La disposition inverse est également connue, dans laquelle un seul détecteur photoélectrique est monté sur l'extrémité inférieure d'un levier de commande,

tandis qu'un certain nombre de sources lumineuses fixes sont placées autour de cette extrémité du levier, de sorte que la lumière captée par 1 détecteur photoélectrique est fonction de la position de l'extrémité inférieure du levier par rapport aux 5 différentes sources lumineuses.

Un inconvénient pratique des dispositifs mentionnés ci-dessus utilisant une détection photoélectrique des mouvements du levier, est que, dans chaque cas, des connexions électriques doivent être établies avec une partie mobile du dispositif, 10 notamment avec le levier ou avec une pièce fixée à ce dernier, ce qui rend le dispositif sujet à l'usure après une utilisation prolongée. De plus, la variation des signaux émis par les détecteurs photoélectriques en fonction des mouvements angulaires du levier de commande, est généralement très non-linéaire.

15 La présente invention a pour objet un dispositif générateur de signaux de commande perfectionné dans lequel les mouvements angulaires d'un levier de commande sont traduits en un signal électrique correspondant, sans qu'aucune connexion électrique avec le levier de commande lui-même ou avec une autre pièce 20 mobile quelconque ne soit nécessaire.

Selon la présente invention, un dispositif générateur de signaux de commande qui comprend un levier de commande susceptible de pivoter de façon universelle autour d'un point d'articulation et coopérant avec des moyens de détection électriques pour engendrer des signaux de sortie électriques représentatifs de la 25 position angulaire du levier est caractérisé en ce que les moyens de détection électriques comprennent un écran porté par une partie du levier espacée du point d'articulation et au moins deux détecteurs de radiations disposés de façon à recevoir les radiations 30 incidentes provenant d'une ou de plusieurs sources situées dans des directions sensiblement perpendiculaires l'une par rapport à l'autre, la source ou chacune des sources et les détecteurs étant disposés de telle sorte par rapport à l'écran que la radiation incidente reçue par chaque détecteur est interceptée 35 par l'écran dans une proportion qui est fonction de la position angulaire du levier dans deux plans mutuellement perpendiculaires.

De préférence, la source ou chacune des sources est une

source lumineuse et les détecteurs sont des détecteurs photoélectriques.

Puisque la ou les sources et les détecteurs sont fixes les uns par rapport aux autres, aucune connexion électrique mobile n'est nécessaire et le levier lui-même est complètement dépourvu de connexions électriques. Ceci confère au dispositif une très grande fiabilité et une longue résistance à l'usure.

Chaque détecteur de radiations comprend, de préférence, un certain nombre d'éléments sensibles aux radiations, en forme de rubans ou ponctuels, disposés de façon à être progressivement occultés ou exposés quand le levier tourne dans différents plans correspondants.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, l'écran comprend un organe creux sensiblement hémisphérique ou semi-sphérique monté sur le levier, de telle sorte que son centre coïncide pratiquement avec le point d'articulation du levier, la ou les sources et les détecteurs de radiations occupant des positions fixes, de part et d'autre de la surface dans laquelle l'écran se déplace pendant les mouvements du levier.

Le dispositif comporte, de préférence, deux paires de détecteurs de radiations diamétralement opposés disposées de façon à détecter le mouvement angulaire du levier dans deux directions mutuellement perpendiculaires, les détecteurs de chaque paire étant connectés respectivement à un amplificateur push-pull ou à un amplificateur différentiel délivrant des signaux de sortie qui sont fonction des positions angulaires du levier dans lesdites directions mutuellement perpendiculaires.

Dans un mode de réalisation de l'invention, des sources lumineuses diffuses, sont disposées à l'extérieur de la surface dans laquelle se déplace l'écran creux et elles coopèrent avec des groupes correspondants de détecteurs photoélectriques disposés à l'intérieur de ladite surface. En variante, selon une disposition inverse, les sources lumineuses diffuses sont disposées à l'intérieur de la surface dans laquelle se déplace l'écran creux et coopèrent avec des groupes correspondants de détecteurs photoélectriques disposés à l'extérieur de ladite surface. De préférence, les sources diffuses et les groupes correspondants de

détecteurs qui coopèrent avec celles-ci sont sensiblement plans et parallèles.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple nullement limitatif, en référence au dessin annexé, dans lequel :

la Figure 1 est une vue en coupe d'un dispositif générateur de signaux de commande illustrant un mode de réalisation particulier de l'invention ; et,

la Figure 2 est une vue en plan représentant la disposition des sources lumineuses et des détecteurs dans le dispositif de la Figure 1.

Le dispositif représenté sur la Figure 1 comporte un levier de commande 1, susceptible de pivoter de façon universelle autour d'un point d'articulation F défini par un palier sphérique 2 dont le levier 1 traverse le centre. Le palier sphérique 2 est légèrement serré entre deux supports tronconiques 3, 4, définis dans un boîtier 7, de façon à pouvoir tourner librement autour de son centre. Le levier 1 est surmonté d'un bouton 5 au moyen duquel on peut le faire pivoter dans toutes les directions autour du centre du palier 2, l'amplitude des mouvements angulaires étant déterminée par la surface extérieure du support tronconique 4 du boîtier 7.

A l'extrémité du levier 1 située à l'opposé du bouton 5 est fixé un écran creux hémisphérique 6 disposé de façon concentrique par rapport au point d'articulation F du levier 1. L'extrémité inférieure du levier 1 est vissée dans l'écran 6, de sorte que la position axiale de ce dernier le long du levier 1 peut être réglée, la position normale de l'écran 6 étant celle dans laquelle il est concentrique au point d'articulation F, comme représenté. L'écran 6 est en une matière plastique rigide ou en un métal et il est peint en noir mat afin d'éviter que sa surface réfléchisse la lumière.

L'écran hémisphérique 6 est enfermé dans le boîtier 7 dont une partie est formée par le support tronconique 4. Deux paires de détecteurs photoélectriques 8, 9 et 10, 11 sont montées dans le boîtier 7 et placées dans des plans mutuellement perpendiculaires, les détecteurs de chaque paire étant disposés symé-

triquement de part et d'autre du point d'articulation F du levier, à l'intérieur de la surface sphérique dans laquelle l'écran hémisphérique 6 se déplace pendant les mouvements angulaires du levier 1. Les deux détecteurs photoélectriques 8 et 9 sont disposés dans le plan de la Figure 1, tandis que les deux autres détecteurs 10 et 11 sont situés dans un plan perpendiculaire au précédent, comme représenté sur la Figure 2. Les détecteurs photoélectriques 8, 9 et 10, 11, s'étendent dans une direction parallèle au levier 1, lorsque ce dernier est dans sa position centrale, c'est-à-dire vertical sur la Figure 1.

Des écrans de diffusion allongés 12, 13 et 14, 15, en verre dépoli ou en une matière plastique translucide, sont disposés parallèlement aux détecteurs photoélectriques correspondants 8, 9 et 10, 11 à l'extérieur de la surface sphérique dans laquelle l'écran hémisphérique 6 se déplace. Les deux écrans de diffusion 12 et 13 sont représentés dans le plan de la Figure 1, et on voit sur cette figure que chaque écran a une longueur totale supérieure à celle du détecteur photoélectrique avec lequel il coopère. Du côté de chacun des écrans 12, 13 et 14, 15 opposé au détecteur photoélectrique correspondant 8, 9 ou 10, 11 sont disposées des sources lumineuses 16, 17 et 18, 19 (Figure 2) qui éclairent respectivement les écrans de diffusion 12, 13 et 14, 15. Les sources lumineuses 16, 17 et 18, 19 peuvent être constituées chacune par une lampe fluorescente allongée s'étendant parallèlement aux écrans 12, 13 et 14, 15 ou bien peuvent être composées d'un certain nombre de sources lumineuses ponctuelles alignées.

Chaque détecteur photoélectrique 8, 9 et 10, 11 peut comprendre des cellules comportant des surfaces photosensibles allongées, en forme de ruban ou bien chacun d'eux pourrait être formé par un certain nombre de cellules photoélectriques ponctuelles alignées.

Le boîtier 7 est imperméable à la lumière afin d'empêcher les rayons lumineux étrangers d'y pénétrer.

Sur la Figure 2, le point d'articulation F et l'écran hémisphérique 6 sont représentés schématiquement. On remarque qu'un mouvement angulaire du levier 1 dans le plan de la Figure 1 se traduit par des variations proportionnelles et dans des sens

opposés de l'éclairement des détecteurs photoélectriques 8, 9 par les écrans de diffusion correspondants 12, 13. Par exemple, si l'on fait tourner le levier dans le sens inverse des aiguilles d'une montre selon la Figure 1, l'écran hémisphérique 6 occulte le détecteur photoélectrique 9 dans une proportion allant en augmentant, tout en exposant le détecteur photoélectrique 8 dans une proportion allant en augmentant. De même, un mouvement de rotation du levier 1 dans un plan perpendiculaire à celui de la Figure 2 se traduit par des variations proportionnelles et dans des sens opposés, du degré d'éclairement des détecteurs photoélectriques 10 et 11. Le mouvement de pivotement du levier 1 dans n'importe quelle autre direction, peut être décomposé en composantes de mouvement situées dans deux plans mutuellement perpendiculaires contenant respectivement les paires de détecteurs photoélectriques 8, 9 et 10, 11 de sorte que les signaux provenant de ces détecteurs peuvent être utilisés pour définir complètement la position angulaire du levier 1.

Dans le mode d'utilisation normale du dispositif représenté sur les Figures 1 et 2, les paires de détecteurs photoélectriques 8, 9 et 10, 11 sont connectées chacune respectivement à un amplificateur push-pull à courant continu qui engendre un signal de sortie proportionnel au déplacement angulaire du levier 1 dans le plan correspondant de chacune desdites paires de détecteurs, à partir d'une position neutre dans laquelle le levier est vertical par rapport à la Figure 1 et dans laquelle tous les détecteurs 8, 9 et 10, 11, reçoivent la même intensité lumineuse. Dans cette position neutre du levier 1, le dispositif peut être étalonné pour tenir compte des différences éventuelles d'intensité entre les sources lumineuses 16, 17 et 18, 19, de façon à obtenir des signaux nuls à la sortie des amplificateurs. Les composantes du mouvement du levier 1 dans le plan de la Figure 1 font apparaître à la sortie de l'amplificateur push-pull associé aux détecteurs photoélectriques 8 et 9 des signaux positifs ou négatifs, selon le sens du mouvement du levier 1, à partir de sa position neutre, tandis que les composantes du mouvement du levier 1 dans le plan contenant les détecteurs photoélectriques 10 et 11 font apparaître à la sortie de l'amplificateur push-pull

correspondant des signaux positifs ou négatifs selon le sens du mouvement du levier dans ce plan. On voit donc que ce dispositif peut délivrer des signaux de sortie qui varient indépendamment les uns des autres et d'une manière proportionnelle aux composantes du mouvement angulaire du levier 1 dans les plans mutuellement perpendiculaires respectifs dans lesquels les détecteurs 8, 9 et 10, 11 sont montés.

Les signaux de sortie des détecteurs photoélectriques du dispositif selon l'invention peuvent être utilisés de diverses manières, en plus de celle consistant à les appliquer à des amplificateurs à courant continu, comme c'est le cas dans l'exemple ci-dessus. C'est ainsi, par exemple, que si l'on désire obtenir des signaux de sortie digitaux, les différents détecteurs photoélectriques 8, 9 et 10, 11, peuvent comprendre des alignements de cellules photoélectriques ponctuelles dont chacune est connectée à des dispositifs de comptage, de sorte que le nombre des cellules photoélectriques éclairées de chaque alignement peut être interprété directement sous la forme d'un signal numérique représentatif de la position angulaire de l'écran hémisphérique 6 et, partant, du levier 1.

Dans une autre forme de réalisation de l'invention, non représentée, les positions des sources lumineuses diffuses et des détecteurs photoélectriques peuvent être interverties. Toutefois, quelle que soit la disposition adoptée, les connexions électriques aboutissant aux sources lumineuses et aux détecteurs photoélectriques sont fixes, et ne sont soumises à aucun mouvement du fait du mouvement de pivotement du levier 1. Aucune connexion électrique n'aboutit au levier 1 ou au palier 2 dans lequel le levier est monté et, en conséquence, le dispositif offre une résistance considérable à l'usure.

Dans le mode de réalisation représenté, l'extrémité inférieure du levier 1 se termine par une courte goupille de centrage 20, coaxiale au levier 1, qui peut être allongée en appuyant sur l'extrémité supérieure du bouton 5 du levier 1 afin de l'engager dans un trou central 21, percé dans la base du boîtier 7, afin d'assurer un positionnement précis du levier 1 dans sa position neutre. Les bords du trou 21 sont fraisés, de

sorte que son diamètre décroît vers le bas, selon la Figure 1, afin de contribuer au positionnement précis du levier 1, quand la goupille 20 est allongée lorsque le levier 1 est approximativement dans sa position neutre.

- 5 Dans une autre variante de réalisation de l'invention, on n'utilise que deux sources lumineuses et deux détecteurs. Dans ce cas, le signal de sortie de chaque détecteur est nul seulement quand la lumière est complètement occultée par l'hémisphère. Cette disposition, avantageuse dans certains cas, peut cependant être
- 10 corrigée par une tension continue décalée.

REVENDECATIONS

1. Dispositif générateur de signaux de commande qui comprend un levier de commande susceptible de pivoter de façon universelle autour d'un point d'articulation et coopérant avec des moyens de détection électriques pour engendrer des signaux de sortie électriques représentatifs de la position angulaire du levier, caractérisé en ce que les moyens de détection électriques comprennent un écran (6) porté par une partie du levier (1) espacée du point d'articulation (F) et au moins deux détecteurs de radiations (8-11) disposés de façon à recevoir les radiations incidentes provenant d'une ou de plusieurs sources (12-15) situées dans des directions sensiblement perpendiculaires l'une par rapport à l'autre, la source ou chacune des sources et des détecteurs étant disposés de telle sorte par rapport à l'écran que la radiation incidente reçue par chaque détecteur est interceptée par l'écran (6) dans une proportion qui est fonction de la position angulaire du levier dans deux plans mutuellement perpendiculaires.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la source ou chacune des sources est une source lumineuse et en ce que les détecteurs sont des détecteurs photoélectriques.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque détecteur de radiations comprend un certain nombre d'éléments sensibles aux radiations (8-11) en forme de rubans ou ponctuels, disposés de façon à être progressivement occultés ou exposés quand le levier (1) tourne dans différents plans correspondants.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'écran comprend un organe creux sensiblement hémisphérique ou semi-sphérique (6) monté sur le levier (1), de telle sorte que son centre coïncide pratiquement avec le point d'articulation (F) du levier, la ou les sources (12-15) et les détecteurs de radiations (8-11) occupant des positions fixes de part et d'autre de la surface dans laquelle l'écran se déplace pendant les mouvements du levier.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comprend deux paires de détecteurs de radiations diamé-

tralement opposées (8, 9 ; 10, 11) disposées de façon à détecter le mouvement angulaire du levier (1) dans deux directions mutuellement perpendiculaires, les détecteurs de chaque paire étant connectés respectivement à un amplificateur push-pull ou à un amplificateur différentiel délivrant des signaux de sortie qui sont fonction des positions angulaires du levier dans lesdites directions mutuellement perpendiculaires.

5 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que des sources lumineuses diffuses (12-15) sont disposées à l'extérieur de la surface dans laquelle se déplace l'écran creux (6) et coopèrent avec des groupes correspondants de détecteurs photoélectriques (8-11) disposés à l'intérieur de ladite surface.

10 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que des sources lumineuses diffuses sont disposées à l'intérieur de la surface le long de laquelle se déplace l'écran creux et en ce qu'elles coopèrent avec des groupes correspondants de détecteurs photoélectriques disposés à l'extérieur de ladite surface.

20 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que des sources lumineuses diffuses et les groupes correspondants de détecteurs qui coopèrent avec elles sont sensiblement plans et parallèles.

Fig. 1.